



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 081

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 22 12 80  
(21) PV 9113-80

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

F 03 B 15/06

(40) Zveřejněno 31 08 81  
(45) Vydáno 01 07 84

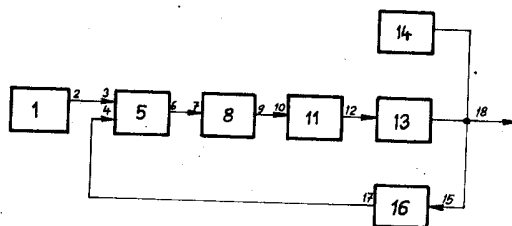
(75)

Autor vynálezu LAMAČ JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení elektrického regulátoru malé vodní turbíny

Vynález se týká regulace malých vodních turbin a řeší regulaci otevření lopatek turbíny elektrickým servomotorem, jehož moment se udržuje v rovnováze s momentem od závaží. V regulátoru otáček se vytváří signál požadovaného otevření turbíny a porovnává se v regulátoru polohy se signálem z čidla polohy. Rozdíl obou signálů se výkonově zesílí a slouží jako ovládací napětí elektromotoru, který přes mechanický převod působí na lopatky turbíny, na závaží a na čidlo polohy lopatek turbíny. Podle polohy a smyslu ovládacího signálu se elektromotor otáčí v jednom nebo druhém směru a zajišťuje otevírání či zavírání lopatek turbíny. Současně se udržuje rozdíl vstupních signálů regulátoru polohy na hodnotě blízké nule.

217 081



Vynález se týká zapojení elektrického regulátoru malé vodní turbíny.

Znamé regulátory malých vodních turbin jsou mechanickohydraulické. Jsou vybaveny čerpadlem naháněným na hřídele regulované turbíny. Toto čerpadlo dodává tlakový olej pro hydraulický zesilovač se servomotorem. Hydraulický zesilovač se ovládá výstupem mechanického roztežníku poháněného od hřídele turbíny. Přenos regulátoru proporcionálně-integrační se zajišťuje izodromním zařízením ve zpětné vazbě mezi polohou servomotoru a vstupem hydraulického zesilovače. Nevýhodou tohoto typu regulátoru je, že jeho mechanické regulační prvky, to je roztežník a izodromní zařízení, vykazují mrtvé chody, které se v mnoha případech sčítají. Regulátor vykazuje značnou teplotní závislost, zejména u izodromního zařízení, kde se viskozita oleje značně mění v závislosti na teplotě okolí. Další nevýhodou je, že mechanický regulátor je výrobně náročný, pracný a drahý. Stálost nastavené hodnoty regulované veličiny v důsledku mrtvých chodů kolísá v určitých mezích, což je zejména na závalu při paralelní spolupráci regulátorového soustrojí se síťovým systémem. Změna viskozity oleje ovlivňuje dobu trvání přechodných dějů, což je na závalu při samotném chodu a při synchronizačním procesu.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení elektrického regulátoru malé vodní turbíny podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že výstup regulátoru otáček je spojen s prvním vstupem regulátoru polohy, jehož výstup je spojen se vstupem zesilovače výkonu. Výstup zesilovače výkonu je spojen se vstupem elektromotoru, jehož hřídel je spojena přes mechanický převod s výstupní pákou. Výstupní páka je současně mechanicky spojena se závažím a se vstupem čidla polohy páky. Výstup čidla polohy páky je spojen se druhým vstupem regulátoru polohy.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že odpadá olejové hospodářství, to je čerpadlo, hydraulický zesilovač, hydraulický servomotor, čerpadlo tlakového oleje, spojovací trubky. Odstraněním hydraulických prvků se vyloučí též nepříznivé působení mrtvých chodů na regulační proces i nepříznivý vliv teplotní závislosti na dobu regulačních přechodných dějů. Přechodné děje v zapojení podle vynálezu jsou časově stálé. Jejich doba i průběh jsou zcela nezávislé na změnách teploty okolí a na době činnosti regulátoru. Udržování regulované veličiny, to je otáček a otevření turbíny, v požadovaných mezích je nejméně o jeden řád přesnější. Výroba a montáž regulátoru se podstatně zjednoduší a zlevní. Zjednoduší se i údržba, protože odpadá mazání roztežníku, izodromního zařízení, čepů a kluzných částí stávajících regulátorů.

Příklad uspořádání podle vynálezu je znázorněn na výkrese v blokovém schématu.

Výstup 2 regulátoru 1 otáček je spojen s prvním vstupem 3 regulátoru 2 polohy. Regulátor 1 otáček je operační zesilovač se zpětnou vazbou pro vytvoření proporcionálně-integračního přenosu nebo proporcionálně-integračně-derivačního přenosu. Regulátor 2 polohy je operační zesilovač se zápornou zpětnou vazbou. Výstup 6 regulátoru 2 polohy je spojen se vstupem 7 zesilovače 8 výkonu. Zesilovač 8 výkonu je tyristorový zesilovač. Výstup 9 zesilovače 8 výkonu je spojen se vstupem 10 elektromotoru 11. Elektromotor 11 je dvoufázový indukční motor nebo stejnosměrný elektromotor s cizím buzením. Hřídel 12 elektromotoru 11 je spojen přes mechanický převod 13 s výstupní pákou 18.

Mechanický převod tvoří čelní ozubená kola. Výstupní páka 18 je současně spojena mechanicky se závažím 14 a se vstupem 15 čidla 16 polohy výstupní páky 18. Čidlo 16 polohy výstupní páky 18 je indukční snímač. Výstup 17 čidla 16 polohy výstupní páky 18 je spojen se druhým vstupem 4 regulátoru polohy.

Zapojení regulátoru pracuje takto. Regulátor 1 otáček turbíny vytváří na svém výstupu 2 signál úměrný požadovanému otevření lopatek turbíny. Tento signál pořadového otevření lopatek turbíny se přivádí na první vstup 3 regulátoru 5 polohy. Na druhý vstup 4 regulátoru 5 polohy se přivádí signál skutečného otevření turbíny z výstupu 17 čidla 16 polohy výstupní páky 18, jejíž poloha odpovídá skutečnému otevření lopatek turbíny. Regulátor 5 polohy vyhodnocuje průběžně rozdíl obou vstupních signálů a vytváří na svém výstupu 6 signál úměrný odchylce obou vstupních signálů. Signál úměrný odchylce se zesiluje v zesilovači 8 výkonu. Zesílený signál na výstupu 9 zesilovače 8 výkonu se přivádí na vstup 10 elektromotoru 11. Podle velikosti a smyslu vstupního signálu se elektromotor 11 v jednom nebo druhém smyslu, přičemž otáčky elektromotoru 11 jsou závislé na velikosti vstupního signálu. Hřídel 12 elektromotoru 11 ovládá přes mechanický převod 13 výstupní páku 18 ovládací přímo otevření lopatek turbíny. Výstupní páka 18 současně působí na závaží 14 a její pohyb se snímá čidlem 16 polohy výstupní páky 18. Závaží 14 neustále působí na výstupní páku 18 ve smyslu zavírání turbíny, to je proti smyslu působení elektromotoru 11. V případě, že elektromotor 11 ztratí napájecí napětí, to je signál na jeho vstupu 10, závaží 14 přes výstupní páku 18 uzavře lopatky turbíny. Elektromotor 11 je při své činnosti ovládán tak, aby se odchylka vstupních signálů regulátoru 5 polohy zmenšovala a udržovala na hodnotě blízké nule.

Vynálezu se využije v energetice, při regulaci malých vodních turbin.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení elektrického regulátoru malé vodní turbíny, vyznačující se tím, že výstup (2) regulátoru (1) otáček je spojen s prvním vstupem (3) regulátoru (5) polohy, jehož výstup (6) je spojen se vstupem (7) zesilovače (8) výkonu, jehož výstup (9) je spojen se vstupem (10) elektromotoru (11), jehož hřídel (12) je spojena přes mechanický převod (13) s výstupní pákou (18), která je současně mechanicky spojena se závažím (14) a se vstupem (15) čidla (16) polohy výstupní páky (18), jejíž výstup (17) je spojen se druhým vstupem (4) regulátoru (5) polohy.

1 výkres

